

JP09182352

Title: JP09182352

Abstract:

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-182352

(43)公開日 平成9年(1997)7月11日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 5/10 5/04			H 0 2 K 5/10 5/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-338798

(22)出願日 平成7年(1995)12月26日

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 篠原 敬一

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 牧 公也

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 長谷部 正広

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

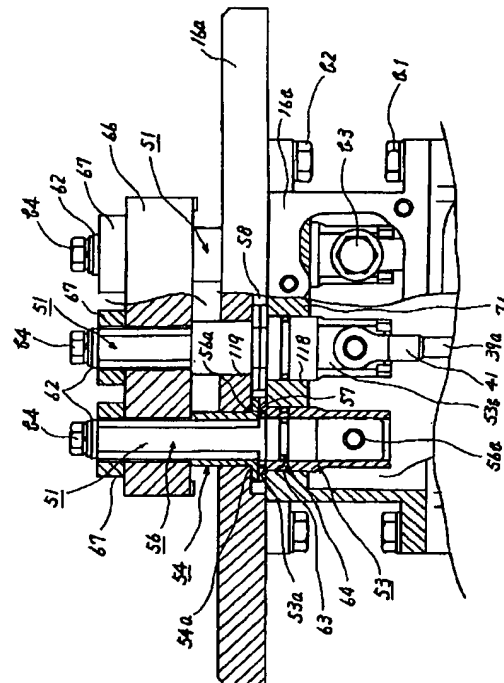
(74)代理人 弁理士 川合 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 モータ駆動装置

(57)【要約】

【課題】保守・管理等における作業性を向上させ、モータ駆動装置のコストを低くする。

【解決手段】モータと、モータ収容室を形成するモータケースと、相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、インバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電氣的に接続する連結部材51とを有する。前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材51の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが着脱自在に配設される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータと、該モータを収容するモータ収容室を形成するモータケースと、複数のトランジスタを備え、該各トランジスタをオン・オフさせることによって相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、前記インバータを収容するインバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電気的に接続する連結部材とを有するとともに、前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが着脱自在に配設されることを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項2】 前記開口部は、前記モータケース及びインバータケースの一方に着脱自在に形成された中間ケースに形成される請求項1に記載のモータ駆動装置。

【請求項3】 前記連結部材は、金属製の棒状のアダプタと、該アダプタと前記区画手段との間に配設された絶縁部材とから成る請求項1に記載のモータ駆動装置。

【請求項4】 前記区画手段と絶縁部材との間に第1のシール部材が、前記絶縁部材とアダプタとの間に第2のシール部材がそれぞれ配設される請求項1に記載のモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、電気自動車に搭載されるモータ駆動装置において、モータはCPUによって制御されるようになっていて、該CPUに、トルク指令、レゾルバ信号等が入力され、これらの信号に基づいて発生させられた電流指令信号が前記CPUから出力される。そして、前記電流指令信号は電流比較回路に入力され、該電流比較回路において、電流指令信号とモータからフィードバックされたモータ電流信号とが比較され、偏差が求められる。

【0003】前記電流比較回路において求められた偏差は、PWM信号発生回路に対して出力され、該PWM信号発生回路において、入力された偏差と基準三角波とが比較され、比較結果に基づいてスイッチングパルスが発生させられ、該スイッチングパルスがPWM信号としてゲート回路に対して出力される。そして、該ゲート回路は、入力されたPWM信号をインバータに対して出力し、該インバータはバッテリーからの直流電流をスイッチングして3相(U相、V相及びW相)の交流電流を発生させる。このようにして発生させられた該交流電流を供

給することによってモータが駆動される。

【0004】ところが、前記モータ駆動装置においては、前記モータとインバータとはそれぞれ別体で形成され、リード線によって連結されるようになっているので、該リード線から電磁ノイズが発生してしまう。そこで、モータの直上にインバータを一体的に配設したモータ駆動装置が提供されている(特開平6-30547号公報参照)。該モータ駆動装置においては、インバータを収容するインバータケースの下部に放熱板が形成され、該放熱板の両側壁がモータの側面に固定されるようになっている。また、モータ側のリード線にコネクタを、インバータ側の基板にソケットをそれぞれ取り付けるとともに、前記コネクタとソケットとを連結することによってモータとインバータとを接続するようにしている。

【0005】この場合、前記リード線を短くすることができるので、電磁ノイズが発生するのを抑制することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のモータ駆動装置においては、前記コネクタとソケットとの連結部がインバータケース内に配設されるので、保守・管理等のためにモータとインバータとを分割する場合、前記インバータケースをモータから取り外し、コネクタとソケットとを離す必要がある。したがって、保守・管理等における作業性が低下してしまう。

【0007】また、前記リード線が高価であるにもかかわらず、インバータ側の基板まで長く延在させられるので、モータ駆動装置のコストが高くなってしまう。本発明は、前記従来のモータ駆動装置の問題点を解決して、保守・管理等における作業性を向上させることができるとともに、コストを低くすることができるモータ駆動装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のモータ駆動装置においては、モータと、該モータを収容するモータ収容室を形成するモータケースと、複数のトランジスタを備え、該各トランジスタをオン・オフさせることによって相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、前記インバータを収容するインバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電気的に接続する連結部材とを有する。

【0009】そして、前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが

着脱自在に配設される。本発明の他のモータ駆動装置においては、さらに、前記開口部は、前記モータケース及びインバータケースの一方に着脱自在に形成された中間ケースに形成される。

【0010】本発明の更に他のモータ駆動装置においては、さらに、前記連結部材は、金属製の棒状のアダプタと、該アダプタと前記区画手段との間に配設された絶縁部材とから成る。本発明の更に他のモータ駆動装置においては、さらに、前記区画手段と絶縁部材との間に第1のシール部材が、前記絶縁部材とアダプタとの間に第2のシール部材がそれぞれ配設される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の要部断面図、図2は本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第1の断面図、図3は本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第2の断面図、図4は本発明の実施の形態における連結部材の正面分解図、図5は本発明の実施の形態における連結部材の側面分解図、図6は本発明の実施の形態における連結部材の取付状態を示す平面図、図7は本発明の実施の形態における連結部材の取付状態を示す正面図である。

【0012】図において、11はモータアセンブリ、12は該モータアセンブリ11の直上に配設されたインバータアセンブリである。前記モータアセンブリ11においては、モータケース14内にモータ15が収容され、インバータアセンブリ12においては、インバータケース16内にインバータ13、コンデンサ102、制御基板103等が収容される。

【0013】前記モータケース14は、ほぼ有底の円筒状部分14a、該円筒状部分14aの一端を閉鎖して、密閉されたモータ収容室18を形成する蓋（ふた）部分14bから成る。一方、インバータケース16は、中央に配設されたベース16a、該ベース16aと前記円筒状部分14aとの間に配設された中間ケース16b、ブラケット16c、及び前記ベース16aの上にスナップ止めされ、インバータ収容室19を形成するインバータカバー16dから成り、前記中間ケース16b及びブラケット16cは、ボルトb1によって円筒状部分14aに、ボルトb2によってベース16aにそれぞれ着脱自在に固定される。

【0014】そして、前記ベース16a、及び中間ケース16bの頂壁71によって区画手段が構成され、該区画手段によってモータ収容室18とインバータ収容室19とが区画される。また、中間ケース16b内には収容室68が形成され、中間ケース16bの下面に形成された開口部75と、前記円筒状部分14aの上面に、開口部75と対応させて形成された開口部115とによって、前記収容室68とモータ収容室18とが連通させら

れる。

【0015】なお、本実施の形態においては、中間ケース16bはモータケース14のフロント側に、ブラケット16cはモータケース14のリア側においてそれぞれ別体として配設されるが、一体的に形成して配設することもできる。また、前記インバータ収容室19は前記ベース16aとインバータカバー16dとによって密閉される。そして、前記ベース16a及びブラケット16cには、インバータカバー16dの内外面における気圧差をなくすためのブリーザ101が形成され、該ブリーザ101を介して空気が自由に移動することができるようになっている。

【0016】また、前記円筒状部分14aの外周面には複数のフィン24が形成され、該各フィン24はモータ15によって発生させられた熱を放出する。一方、前記ベース16aの下面には複数のフィン26が下方に向けて形成され、該フィン26はインバータ13によって発生させられた熱を放出する。そして、前記円筒状部分14aの底部の中央、及び蓋部分14bの中央には穴が形成され、該穴を貫通させてモータシャフト27が配設され、ベアリング29、30によって回転自在に支持される。また、前記蓋部分14bの中央の前記穴に隣接させて凸部が形成され、該凸部は蓋部材33によって閉鎖されてセンサ室34になる。

【0017】そして、該センサ室34にはレゾルバ35が配設され、該レゾルバ35は、前記穴を貫通してセンサ室34内に突出するモータシャフト27の回転に基づいてモータ15の磁極位置を検出する。前記モータ15は、前記モータシャフト27の軸方向におけるほぼ中央に取り付けられ、モータシャフト27と共に回転させられるロータ37、円筒状部分14aの円筒部の内周面において前記ロータ37と対向させて固定されたステータ38、及び前記インバータ13において発生させられた3相（U相、V相及びW相）の交流電流が供給されるU相、V相及びW相の各巻線39から成る。

【0018】したがって、各巻線39に3相の交流電流を供給することによって、ロータ37を回転させるとともに、モータシャフト27を回転させることができる。前記ロータ37は、複数の鋼板を積層した状態でモータシャフト27に嵌（かん）合される。そして、前記ロータ37の外周には、円周方向における複数箇所に永久磁石105が配設される。該永久磁石105は、両端に配設されたストッパ106、107によって押さえられた状態で固定される。

【0019】また、前記円筒状部分14aの底部には、リヤケース81がボルトb5によって取り付けられる。該リヤケース81は凹部を有し、リヤケース81にリヤカバー82を固定することによって、トルク伝動室83が形成される。そして、該トルク伝動室83には、前記モータシャフト27と平行にカウンタシャフト84がベ

アリング85、86を介して回転自在に支持される。

【0020】また、前記モータシャフト27にカウンタドライブギヤ87が、カウンタシャフト84にカウンタドリブンギヤ88及びパーキングギヤ126が固定され、カウンタドライブギヤ87とカウンタドリブンギヤ88とが噛（し）合させられる。そして、前記カウンタシャフト84に出力ギヤ89が配設され、該出力ギヤ89の回転がディファレンシャル装置90に伝達される。

【0021】該ディファレンシャル装置90は、リングギヤ91を外周に備え、ベアリング79、80を介して回転自在に支持されたディファレンシャルケース92、該ディファレンシャルケース92に固定されたピニオン軸93、該ピニオン軸93に回転自在に支持されたピニオン94、及び該ピニオン94と噛合する左右のサイドギヤ95、96から成る。したがって、ディファレンシャル装置90によって、前記リングギヤ91に伝達された回転を左右の駆動軸97、98に伝達するとともに、該駆動軸97、98を差動させて回転数差を吸収することができる。

【0022】前記トルク伝動室83の最下部には、潤滑用及び冷却用の油が溜（た）められ、前記リングギヤ91が回転するのに伴って前記油が掻（か）き揚げられるようになっている。そして、掻き揚げられた油は、トルク伝動室83内のカウンタドライブギヤ87、カウンタドリブンギヤ88、出力ギヤ89、ディファレンシャル装置90、リングギヤ91等を循環するとともに、油受けパイプ110を介してモータシャフト27内の油路111に送られ、ロータ37の回転に伴う遠心力によって、モータシャフト27に形成された油穴108、及びストッパ106に形成された油溝109を通り、ロータ37に形成された油路120に送られてロータ37を冷却し、該ロータ37の回転に伴い発生させられる遠心力によって巻線39を冷却する。

【0023】ところで、前記各巻線39のリード線39aはそれぞれ上方に延び、各リード線39aの先端に圧着端子41が接続される。そして、該圧着端子41は、前記収容室68内においてボルトb3によって連結部材51と連結される。一方、インバータ13の各トランジスタモジュール13aの出力端子62は、インバータカバー16d内において連結部材51とボルトb4とによって連結される。そして、該連結部材51は、前記インバータカバー16d内からベース16aを貫通し、更に中間ケース16bの頂壁71を貫通して中間ケース16b内に延びる。該中間ケース16b内には、連結部材51の下端側を包囲する収容室68が形成される。なお、前記トランジスタモジュール13aは、図示しない二つのトランジスタによって構成される。

【0024】各連結部材51は、絶縁材料（例えば、「ナイロン66」（商品名））から成るスリーブ状のブッシュ53、絶縁材料（例えば、「ナイロン66」）か

ら成るスリーブ状の支持体54、及び金属（例えば、タフピッチ銅）から成る棒状のアダプタ56から成り、該アダプタ56によって前記インバータ13とモータ15とが電氣的に接続される。前記ブッシュ53は、ベース16aと中間ケース16bとの突合せ面から、中間ケース16bの頂壁71に形成された穴118を貫通して下方に延び、前記支持体54は、前記突合せ面から、ベース16aに形成された穴119を貫通して上方に延び、前記アダプタ56は、前記支持体54内及びブッシュ53内に延在させられる。なお、前記ブッシュ53及び支持体54によって絶縁部材が構成される。

【0025】この場合、前記アダプタ56と中間ケース16bの頂壁71との間にブッシュ53が、アダプタ56とベース16aとの間に支持体54がそれぞれ配設されるので、アダプタ56はモータケース14及びインバータケース16から電氣的に絶縁される。また、モータ15とインバータ13とを連結する連結部材51はモータケース14内及びインバータケース16内に配設されるので、リード線39aを極めて短くすることができる。したがって、該リード線39aから電磁ノイズが発生するのを十分に抑制することができる。

【0026】また、モータ15とインバータ13との間の一部分をアダプタ56で接続することができるので、すべてをリード線で接続する場合と比べてモータ駆動装置のコストを低くすることができる。前記ブッシュ53は上端にフランジ部53aを、前記支持体54は下端にフランジ部54aをそれぞれ有するとともに、前記アダプタ56は中央部に突起56aを有する。そして、前記ブッシュ53のフランジ部53aと支持体54のフランジ部54aとは、前記突起56aを挟むようにして突き合わせられ、さらに、前記ベース16aと中間ケース16bとは、前記フランジ部53a、54aを挟むようにして突き合わせられる。そのために、前記フランジ部53aの上面には、前記突起56aを収容する凹部57が、前記ベース16aの下面には、前記フランジ部53a、54aを収容する凹部58が形成される。

【0027】そして、前記ブッシュ53には、窓部53bが形成され、該窓部53bによって前記アダプタ56の下端が露出させられ、該下端に圧着端子41がボルトb3によって固定されるようになっている。そのために、前記アダプタ56の下端に取付穴56bが形成される。また、前記ブッシュ53の外周には第1のシール部材としてのOリング63が、前記アダプタ56の外周には第2のシール部材としてのOリング64が配設され、それぞれブッシュ53と中間ケース16bの頂壁71との間、及びアダプタ56とブッシュ53との間をシールする。したがって、モータ収容室18内の油、塵（ちり）等が収容室68を介してインバータ収容室19に進入するのを防止することができるので、インバータ収容室19の気密性を一層向上させることができる。さら

に、中間ケース16bとベース16aとの間、前記中間ケース16bとモータケース14との間及び前記中間ケース16bとカバー70との間には図示しないシール材が塗布され、外部から塵、水等がモータ収容室18、インバータ収容室19及び収容室68に進入するのを防止する。

【0028】また、前記フランジ部53a、54a及びアダプタ56は、円周方向における2箇所が切り欠かれ、それぞれ回止め面S1～S3が形成される。ところで、前記アダプタ56は、支持体54より上方に突出させられ、電流センサ66及びゴム製のスペーサ67を貫通して更に上方に延びる。したがって、ボルトb4によって前記出力端子62をアダプタ56の上端に固定することにより、前記電流センサ66を支持体54の上端に押し付けて支持することができる。そのために、前記アダプタ56の上端に取付穴56cが形成される。

【0029】次に、前記中間ケース16bについて説明する。図8は本発明の実施の形態における中間ケースの断面図である。図において、16bは中間ケースであり、該中間ケース16bは、頂壁71、背壁72及び側壁73から成り、該頂壁71、背壁72及び側壁73によって包囲された収容室68に連結部材51の下端部を収容する。そして、中間ケース16bには、前面における前記連結部材51と圧着端子41（図2）との接続部に対応する位置に開口部74が形成され、該開口部74にカバー70が着脱自在に配設される。したがって、該カバー70を取り外すことによって、開口部74を介して前記収容室68にアクセスし、連結部材51と圧着端子41とを着脱することができる。さらに、連結部材51と圧着端子41とを分離させた状態で、モータケース14と中間ケース16b、ブラケット16cとを分離させることもできる。

【0030】したがって、保守・管理等のためにモータ15とインバータ13とを容易に分割することができるので、モータ駆動装置の保守・管理等における作業性を向上させることができる。さらに、前記リング63、64によって、それぞれブッシュ53と中間ケース16bの頂壁71との間、及びアダプタ56とブッシュ53との間がシールされるので、インバータ13がモータ15から分離させられた状態でも、外部から塵、水等が収容室68を介してインバータ収容室19に進入するのを防止することができる。したがって、該インバータ収容室19の気密性を保持することができる。

【0031】なお、中間ケース16bの下面には開口部75が形成され、圧着端子41は前記開口部75を介して収容室68に延びる。本実施の形態においては、前記開口部74をインバータケース16の中間ケース16bに形成するようにしているが、モータケース14の蓋部分14b（図3）に形成することもできる。

【0032】なお、本発明は前記実施の形態に限定され

るものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0033】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、モータ駆動装置においては、モータと、該モータを収容するモータ収容室を形成するモータケースと、複数のトランジスタを備え、該各トランジスタをオン・オフさせることによって相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、前記インバータを収容するインバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電気的に接続する連結部材とを有する。

【0034】そして、前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが着脱自在に配設される。この場合、前記カバーを取り外すことによって、開口部を介して中間ケース内にアクセスし、連結部材とモータとを着脱することができる。さらに、連結部材とモータとを分離させた状態で、モータケースとインバータケースとを分離させることもできる。

【0035】したがって、保守・管理等のためにモータとインバータとを容易に分割することができるので、モータ駆動装置の保守・管理等における作業性を向上させることができる。本発明の他のモータ駆動装置においては、さらに、前記開口部は、前記モータケース及びインバータケースの一方に着脱自在に形成された中間ケースに形成される。

【0036】この場合、前記カバーを取り外すことによって、開口部を介して中間ケース内にアクセスし、連結部材とモータとを着脱することができる。さらに、連結部材とモータとを分離させた状態で、モータケース及びインバータケースの一方と中間ケースとを分離させることもできる。したがって、保守・管理等のためにモータとインバータとを容易に分割することができるので、モータ駆動装置の保守・管理等における作業性を向上させることができる。

【0037】本発明の更に他のモータ駆動装置においては、さらに、前記連結部材は、金属製の棒状のアダプタと、該アダプタと前記区画手段との間に配設された絶縁部材とから成る。この場合、モータとインバータとの間の一部分を棒状のアダプタで接続することができるので、すべてをリード線で接続する場合と比べてモータ駆動装置のコストを低くすることができる。

【0038】本発明の更に他のモータ駆動装置において

は、さらに、前記区画手段と絶縁部材との間に第1のシール部材が、前記絶縁部材とアダプタとの間に第2のシール部材がそれぞれ配設される。したがって、モータ収容室内の油、塵等がインバータ収容室に進入するのを防止することができるので、インバータ収容室の気密性を一層向上させることができる。さらに、インバータがモータから分離させられた状態でも、外部から塵、水等が収容室を介してインバータ収容室に進入するのを防止することができる。したがって、インバータ収容室の気密性を保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の要部断面図である。

【図2】本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第1の断面図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第2の断面図である。

【図4】本発明の実施の形態における連結部材の正面分解図である。

【図5】本発明の実施の形態における連結部材の側面分解図である。

【図6】本発明の実施の形態における連結部材の取付状

態を示す平面図である。

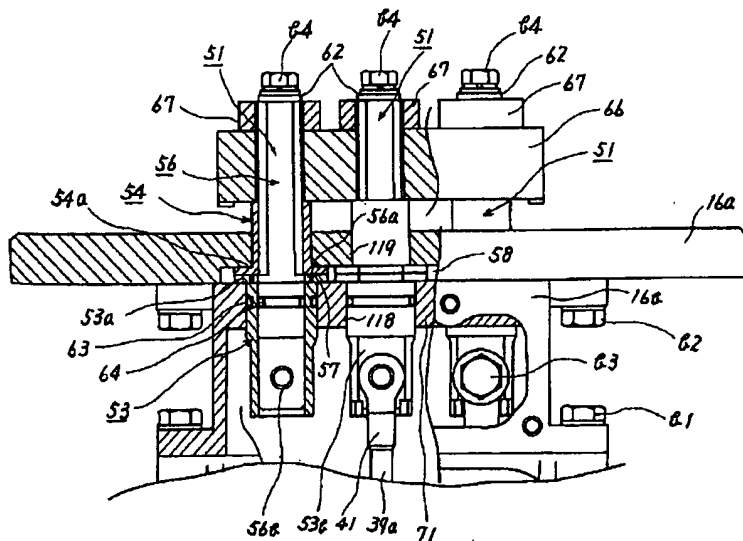
【図7】本発明の実施の形態における連結部材の取付状態を示す正面図である。

【図8】本発明の実施の形態における中間ケースの断面図である。

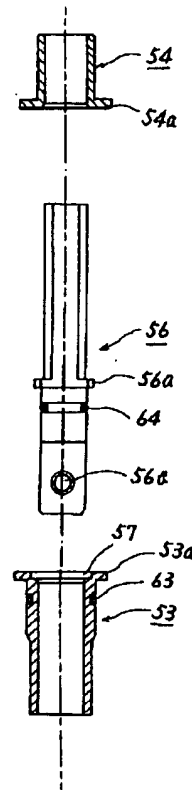
【符号の説明】

- 13 インバータ
- 14 モータケース
- 15 モータ
- 16a ベース
- 16b 中間ケース
- 18 モータ収容室
- 19 インバータ収容室
- 51 連結部材
- 53 ブッシュ
- 54 支持体
- 56 アダプタ
- 63、64 Oリング
- 70 カバー
- 71 頂壁
- 74、75、115 開口部

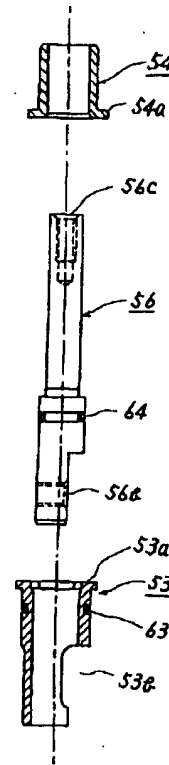
【図1】



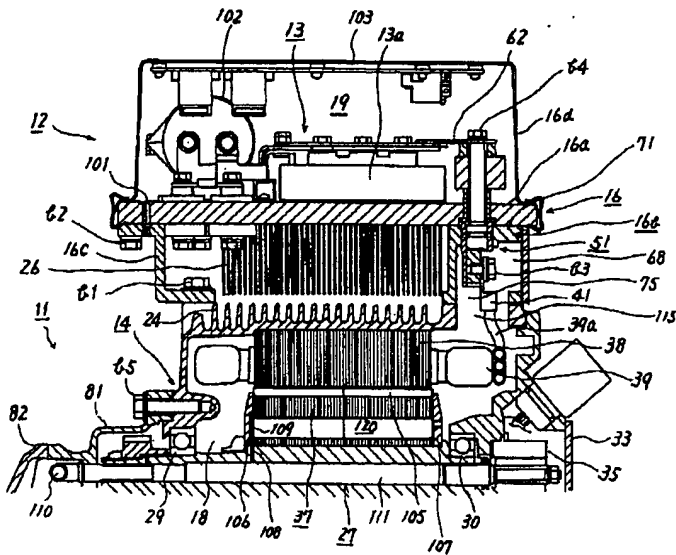
【図4】



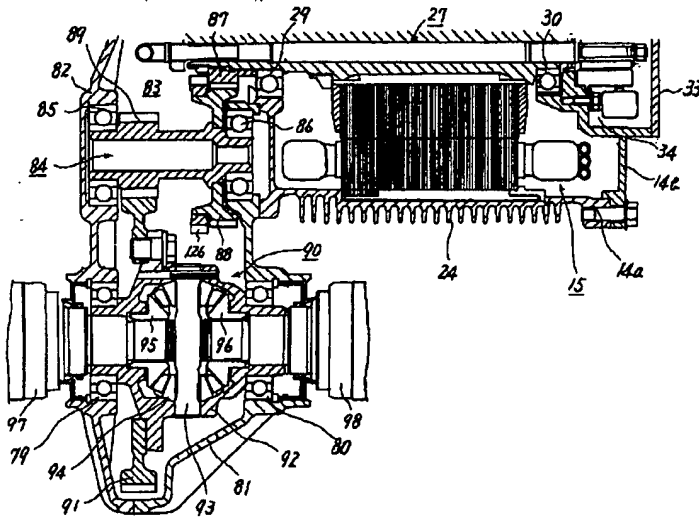
【図5】



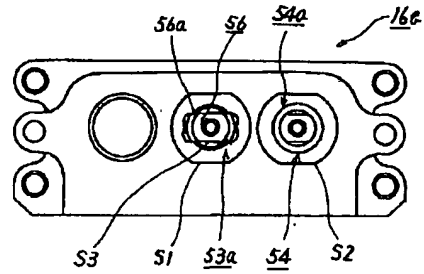
【図2】



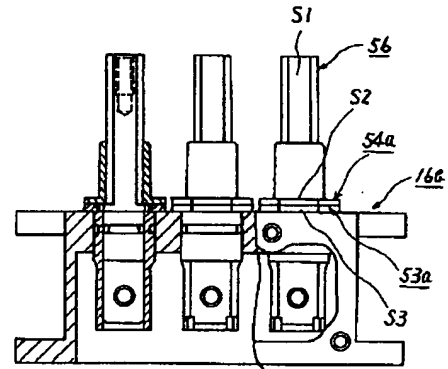
【図3】



【図6】



【図7】



【図8】

